

SCIENCES – Liban 2012 – Correction des Parties 1 et 2

Corrigé réalisé par Mr MARTY, Professeur de Sciences Physiques

PARTIE 1 : NOURRIR L'HUMANITE

La France est un petit contributeur à la production mondiale de noix (environ 2,25 %). Cet aliment, fragile, nécessite de bonnes conditions de conservation mais aussi un contexte particulier lors de l'élaboration de ses produits dérivés comme l'huile de noix ou la confiture.

Chaque année, près du quart de la production mondiale de noix est perdue par faute d'une bonne conservation. En effet, des moisissures peuvent se développer à la surface de cet aliment et produire alors des mycotoxines, particulièrement dévastatrices. Non seulement la noix est dégradée dans ses qualités gustatives et nutritives et devient alors avariée, mais en plus, l'aliment devient dangereux pour l'Homme. Les mycotoxines sont en effet des microorganismes pathogènes qui sont susceptibles de provoquer chez le consommateur une intoxication alimentaire dont les troubles parfois graves peuvent conduire jusqu'à la mort de l'individu. Pour s'affranchir de ces microorganismes, il faut mettre un frein aux facteurs qui favorisent son développement. C'est pourquoi il est préconisé de sécher les noix via un courant d'air chaud et sec dont le taux d'humidité ne doit pas dépasser 40 %, c'est-à-dire un taux largement inférieur aux 65 à 70 % nécessaires aux moisissures pour commencer à se développer. Mais la température de ce courant d'air chaud ne sera pas choisie aléatoirement. Les moisissures proliférant autour d'une température de 20-25 °C, on choisira idéalement une température proche de 50 °C où celles-ci sont majoritairement détruites.

Une fois la production sauvée, la transformation de la matière première nécessite elle aussi quelques précautions d'usage. La fabrication de l'huile de noix est par exemple obtenue par pression à froid pour limiter la prolifération des microorganismes. Une fois obtenue, l'huile se conserve correctement pendant près d'une année mais ensuite, l'action du dioxygène de l'air sur les corps gras conduit à leur rancissement. Pour l'éviter, il suffit de conserver l'huile à l'abri de la chaleur et de la lumière qui sont des facteurs accélérant son oxydation. Quant à la confiture de noix, sa conservation est assurée par sa méthode de fabrication : le fait de chauffer au-delà de 100°C détruit les microorganismes et élimine une grosse partie de l'eau, milieu favorable à leur développement.

Par ces différents procédés, on limite ainsi les pertes de matière première. Les rendements peuvent ainsi être améliorés et pourraient permettre à la France de gagner quelques rangs dans le classement mondial des pays producteurs de noix.

PARTIE 2 : REPRESENTATION VISUELLE

1- Parmi les trois lentilles a, b et c, c'est la lentille c la plus convergente parce qu'elle est la plus bombée (3^{ème} proposition).

D'autres propositions auraient été valables mais n'étaient pas proposées : la lentille c est en effet la plus convergente car c'est celle qui possède la distance focale (distance entre le centre optique O et le foyer image F') la plus courte et par conséquent la vergence la plus grande.

- 2- Par rapport à un œil normal, un œil myope est trop convergent : l'image se forme avant la rétine et tout se passe donc comme si l'œil était trop long. C'est donc la 4^{ème} proposition qui est correcte.
- 3- a- Dans le document 2, on entend par « excès de puissance de l'œil » une trop forte vergence de l'ensemble {cristallin + rétine}.
- b- « Si l'œil a deux dioptries de trop » confirme la réponse à la question précédente : la « dioptrie » est l'unité de la vergence : étant « en trop », cela montre bien que cet œil est trop convergent par rapport à un œil normal. Pour revenir à une situation idéale, il faut donc compenser cet excès par un verre correcteur dont la vergence est négative : il s'agit de verres divergents (verres à bords épais), verres classiquement utilisés pour remédier à la myopie. C'est pourquoi le texte parle de « verres correcteurs de moins deux dioptries ».
- 4- Comme vu précédemment, l'ensemble {cristallin + rétine} de l'œil myope est trop convergent. Pour le rendre normal, il faut donc rendre cet ensemble moins convergent. Comme l'indiquent les Figures a-, b- et c-, cela est possible en diminuant la courbure de l'ensemble (quand on passe de la figure c- à la figure b- ou de la figure b- à la figure a-, on voit bien que les rayons convergent plus loin sur l'axe optique et que la lentille est de moins en moins bombée). L'opération chirurgicale consiste donc à sculpter la cornée en l'amincissant de façon à ce que l'ensemble {cristallin + cornée} soit moins bombé et donc moins convergent. C'est ce que confirme le document 3 en indiquant que l'opération « consiste à découper une mince couche de la cornée [...] pour la rendre moins bombée ».
- 5- D'après le document 1-, l'œil myope « peut accommoder et voir de près à une distance très rapprochée ». Cette citation sous-entend par là que le punctum proximum d'un sujet myope est plus proche de l'œil que pour un sujet emmétrope.

En effet, pour voir les objets proches, le cristallin de l'œil possède la faculté de se bomber et de se rendre ainsi plus convergent. C'est ce qu'on appelle l'accommodation. Mais cette faculté a des limites et pour les objets très proches, la courbure du cristallin est maximale et ne peut pas dépasser un certain seuil : la distance séparant l'œil de l'objet le plus proche qu'il peut voir en accommodant s'appelle le punctum proximum.

Mais l'œil myope peut accommoder d'après le document 1. Etant à la base (de par son défaut) plus convergent qu'un œil myope, l'accommodation va lui permettre d'acquérir une vergence maximale supérieure à celle que peut atteindre un œil emmétrope. Cette propriété lui permet ainsi de voir nettement des objets situés plus proches que ceux visibles par un œil emmétrope.